

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—145338

⑪ Int. Cl.³
H 01 L 21/205
C 23 C 11/00
C 30 B 25/00
H 01 L 21/31

識別記号

庁内整理番号
7739—5F
6737—4K
6703—4G
7739—5F

⑬ 公開 昭和55年(1980)11月12日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 減圧 CVD 装置

京芝浦電気株式会社トランジスタ工場内

⑯ 特 願 昭54—53848

⑰ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)5月1日

川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 発 明 者 武居栄

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外 2 名

川崎市幸区小向東芝町1番地東

明 細 書

1. 発明の名称

減 圧 C V D 装 置

2. 特許請求の範囲

加熱炉によつて加熱される反応管と、この反応管を減圧する手段と、この反応管内に上記減圧に伴ない反応ガスを供給する手段と、洗浄ガスをプラズマ化する手段を具備し、このプラズマ化された洗浄ガスを上記減圧手段を用いて選択的に反応管内に導き、反応管内部を洗浄するようにしたことを特徴とする減圧 CVD 装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、半導体装置の製造工程において、半導体ウェーハ上に多結晶シリコン、チツ化シリコン、酸化シリコン等の被膜を形成させるための改良した減圧 CVD 装置 (Chemical Vapour Deposition : 減圧化学気相成長装置) に関する。

半導体装置の製造工程において、基板となる半導体ウェーハの表面に前記各種被膜を形成す

るものであるが、これら被膜の形成手段としては、例えば減圧 CVD 装置が広く使用される。

この減圧 CVD 装置は、第 1 図に示すように、水平に設置した横長の反応管 11 およびこの反応管 11 の長手方向に沿った外周に設置される抵抗加熱炉 12 を有し、反応管 11 の一側の出口には、真空ポンプ 13 が接続される。そして、上記反応管 11 の他側端は、開口される蓋 14 で封じられ、この他側端に近接して反応ガス導入管 15 が第 1 のバルブ 16 を介して連通してなる。

すなわち、減圧 CVD 装置による各種被膜を形成する半導体ウェーハ 17 は、溶融石英で構成される前記反応管 11 内に蓋 14 を開き、石英ボード 18 上に設置して挿入される。この半導体ウェーハ 17 の挿入された反応管 11 は、真空ポンプ 13 により減圧され、反応管 11 の入口付近に連通された反応ガス導入管 15 からの反応ガスで充填される。そして、抵抗加熱炉 12 で加熱し、反応ガス中に含まれるシリコン

成分を半導体ウェーハ17上に堆積させて各種被膜を形成させる。ここで、前記反応ガスは、酸化法の場合には、モノシラン SiH_3 が使われ、所望のOVD絶縁被膜の形成が行なわれる。この場合、半導体ウェーハ17は、反応管11の長手方向に設置された石英ボード18上に、長手方向の直角方向に立てて設置されているので、1回のウェーハ処理枚数を十分に多くできるという特徴を有している。

この減圧OVD装置による被膜形成手段の特徴は、成長しようとする被膜の触点よりかなり低い堆積温度で、種々の被膜が得られることが上げられる。また、成長した被膜の純度が高く、シリコン Si やシリコン上の熱酸化物上に成長した場合も、電気的特性が安定であることで、広く半導体表面のパッシベーション膜として利用されている。

しかし、このような減圧OVD装置で、繰り返しOVD被膜の形成作業を行なつていくと、反応管11の内壁に数 μm の窒化シリコンや多

結晶シリコン等の生成物が堆積される。そして、この生成物は、石英ボード18の出し入れの際に、塵となつて半導体ウェーハ17の表面に付着するようになり、このため、この半導体ウェーハ17に対する光蝕刻工程等において、不良品作出の原因となり、製品の収率を下げる原因となつている。これを防止するためには、頻繁に装置を冷却し、反応管11を装置より取りはずし、薬品等で洗浄しなければならず、装置の稼働率を低下せしめる要因となつている。

この発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、反応管11をつけたまま反応管内部の洗浄が効果的に行なわれ、非稼働時間を短縮して効率のよい、半導体ウェーハ17表面上に不純物の付着されない効果的な半導体ウェーハ17の絶縁被膜形成作業を行なわせることのできる減圧OVD装置を提供することを目的とする。

以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。第2図は、この発明に係わる減圧OVD装置を示しており、第1図の場合と同様に

3

横長の反応管11に対して加熱炉12を設け、反応管11出口に真空ポンプ13、更に入口付近に反応ガス導入管15を連通する。この導入管15には第2のバルブ19を備えた輸送管20を連通するもので、この輸送管20は電離室21に導かれている。この電離室21には、マイクロ波発生装置を構成するマグネトロン22からの電磁波を矩形導波管23を介して供給され、また導入管24を介して洗浄ガスが導入されている。そして、この洗浄ガスを電離室21内でプラズマ化し、反応管11内に導かれるようにしてなる。その他、第1図と同一構成部分は、同一符号を付してその説明を省略する。

すなわち、このように構成される装置においては、半導体ウェーハ17に対する絶縁被膜の形成作業は第1図で示したと同様に行なわれるものであり、さらに洗浄ガスを用いた洗浄作業が行なわれる。この反応管11の内部の洗浄作業は、真空ポンプ13を作動させ、反応管11内部を減圧状態にし、洗浄ガス導入管24より

4

洗浄ガスとして、例えばフロン OF_2 と酸素 O_2 の混合気体を導入する。この混合気体は、電離室21においてマグネトロン22で発生し矩形導波管23で電離室21に導かれた電磁波が照射されており、導入管24よりの洗浄ガスをフツ素プラズマ化されたものである。

このようにして発生したフツ素プラズマは、その寿命が非常に長く、電離室21より数m離れた場所でも活性化している。このことは、例えば日経エレクトロニクスVol.1.159, 1977, P34~P37に示されるように広く知られていることである。

このようにして、反応管11に導入されたフツ素プラズマ化された洗浄ガスは、その内壁に付着した窒化シリコンや多結晶シリコンと反応してこれを除去する。ここで反応管11の材料である溶融石英は、窒化シリコンや多結晶シリコンと同様に活性化フツ素プラズマと反応するが、その反応速度は、多結晶シリコンや窒化シリコンと比較して約 $\frac{1}{10}$ のために、

数 μ mの反応管11内壁の付着物質を反応除去する間、反応管11の受ける損傷は極めて少ない。

なお、この実施例の場合は、マグネトロン22による電磁波照射により、フッ素プラズマの発生する例を示したが、塩素等の他の洗浄ガスや高周波誘導加熱等によるプラズマの発生方法も、もちろん可能であることは言うまでもない。

以上のように、この発明によれば、反応管内壁に堆積した付着物質を除去するのに、反応管11を装置につけたまま洗浄可能とすることができ、装置の非稼働時間を短縮することができる、効率的に有効な半導体ウエーハ17に対する各種被膜形成作業を行なわせる減圧OVD装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来の減圧OVD装置の例を説明する構成図、第2図はこの発明の一実施例に係わる減圧OVD装置を説明する構成図である。

11…反応管、12…抵抗加熱炉、13…真空ポンプ、14…蓋、15…反応ガス導入管、16、19…バルブ、17…半導体ウエーハ、18…石英ボード、20…輸送管、21…電離室、22…マグネトロン、23…矩形導波管、24…洗浄ガス導入管。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

